



Le nombre d'or et les sciences

MICHEL BOURGUET
IUFM DE MONTPELLIER

Tapisserie de la dame à la licorne, XVe siècle, détail.

Les lapins de Fibonacci (Léonard de Pise)

Voici quelque chose d'amusant et qui possède un lien fort avec l'article précédent, un problème de lapins datant du 12ème siècle, posé et résolu par Léonard de Pise¹, dit Fibonacci : Si un couple de lapins donne naissance chaque mois à un couple de lapins et que chaque couple nouvellement créé est fertile au bout de deux mois et respecte la même règle, combien obtient-on de couples de lapins au cours des mois qui passent ?... Un détail : les lapins ne meurent jamais.

La suite du nombre de couples est 1 le premier mois, puis 2 le deuxième mois, puis 3 le troisième mois, puis 5 le quatrième puisque le premier couple enfant devient fertile aussi. Et ainsi de suite. En fait il suffit d'ajouter les deux nombres précédents pour trouver le nombre d'un mois donné. [Détails ici](#).

La suite 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34... est une suite très curieuse car elle se retrouve souvent. Elle est générée par ce principe simple : chaque terme est la somme des deux précédents. Ainsi elle respecte quasiment le principe du partage en moyenne et extrême raison, puisque la somme de deux morceaux redonne le tout, et donne des approximations successives de φ :
 $3/2 = 1,5$; $5/3 \approx 1,66$, $8/5 = 1,6$; $13/8 = 1,625$; $21/13 \approx 1,615$; $34/21 \approx 1,619...$

En fait c'est une manière d'approcher par des fractions de nombres entiers un nombre qui est défini par une racine carrée. Le lecteur aguerri se sera déjà demandé comment les Grecs pouvaient calculer racine carrée de 5 sans calculatrice, et si même ils en connaissaient l'existence. Ce débat nous amènerait loin dans l'histoire des nombres, car effectivement les Pythagoriciens par exemple niaient l'existence de nombres irrationnels. Seuls les rapports d'entiers avaient grâce à leurs yeux, et tout devait s'exprimer de cette sorte.

C'est pourquoi cette suite est très importante pour approcher de manière simple un nombre assez complexe dans sa définition algébrique.

¹ Léonard de Pise

La fleur de tournesol ou la pomme de pin.

Encore plus curieux et c'est là qu'on se demande si la Nature n'a pas malice... Quand on regarde une pomme de pin par le dessus, on voit que ses écailles sont enroulées en spirale. A y regarder de plus près on voit des spirales qui se développent vers la droite et d'autres vers la gauche... Si on compte ces spirales, on trouve souvent 8 et 13, ou 5 et 8, parfois, 13 et 21, mais toujours ces nombres là, issus de la suite de Fibonacci.

La fleur de tournesol est un exemple encore plus beau de spirale bâtie par la nature. Les graines sont disposées en tournant à partir du centre. Le nombre de spirales gauches et le nombre de spirales droites sont toujours deux nombres consécutifs de la suite de Fibonacci.

Etonnant, non ? Pourquoi cela ? La science qui étudie la croissance de plantes et leur forme s'appelle la phyllotaxie et on ne comprend pas bien encore pourquoi ces nombres se retrouvent aussi souvent !



En effeuillant le tournesol...

Sur cette fleur de tournesol de taille moyenne, on décèle des spirales droites (certaines sont soulignées en rouge) et des spirales gauches (en bleu). Il y a 55 spirales droites pour 34 spirales gauches ! Pour les compter, il faut regarder sur le bord de la fleur, plus régulière qu'au centre.

Photo et retouches : Michel Bourguet

Amusez-vous : Etes-vous bien proportionné ?

Mesurez-vous de pied en en cap, puis de vos pieds à votre nombril. Le rapport est proche de ϕ ? Bravo ! Tout va bien...

Recommencez avec la paume, la coudée, le bras... Encore ϕ ? Vraiment ? Alors Léonard vous aurait pris comme modèle, c'est certain !

Léonard de Vinci : L'homme de Vitruve, vers 1490

